

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

[2] - (3)

(11)Publication number : 2002-221659

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

G02B 13/04
G02B 13/18

(21)Application number : 2001-015939

(71)Applicant : ENPLAS CORP

(22)Date of filing : 24.01.2001

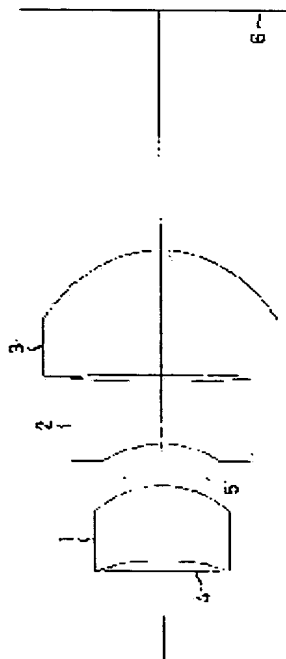
(72)Inventor : SAITO TOMOHIRO

(54) IMAGING LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging realizing a short focus while securing a wide viewing angle and maintaining desired optical performance, excellently compensation each aberration and easily manufactured.

SOLUTION: This imaging lens is obtained by successively arranging a 1st lens 1 where a concave surface is formed on an object side near an optical axis and which has positive power, a diaphragm, a 2nd lens 2 which has negative power and a 3rd lens 3 which has positive power from the object side. The ratio of the focal distance f_1 of the 1st lens 1 to the focal distance f_3 of the 3rd lens 3 is ≤ 1.2 and ≥ 0.8 .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷	G 02 B	13/04	13/18
補助記号	F 1		
	G 02 B	13/04	13/18
	C	2 H 0 8 7	

審査請求 未請求 請求項の枚数 3 OL (全 11 頁)

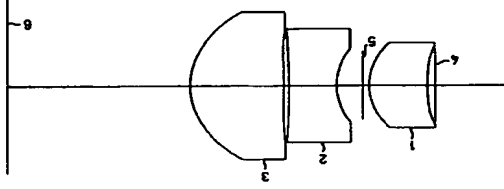
(21) 出願番号	特開2001-15939(P2001-15939)	(71) 出願人	00208765 株式会社エンプラス
(22) 出願日	平成13年1月24日(2001.1.24)	(72) 発明者	増玉廣川 市並木 2 丁目30番 1 号 齊藤 共啓 増玉廣川 市並木 2 丁目30番 1 号 株式会社 社エンプラス内
		(74) 代理人	100081282 弁理士 中尾 俊博 (外 3 名) F ターム(参考) 2H07 K03 L03 L04 P03 P17 P03 Q03 Q07 Q12 Q42 Q25 Q34 Q42 Q46 R05 R12 R13 R52 R44

(54) 発明の名称 撮像レンズ

(57) 要約

【課題】 広い画角を確保し、所望の光学性能を維持しつつ、短焦点化を図ることができ、しかも、各収差を良好に補正することができ、容易に製造すること。

【解決手段】 物体側から、光軸近傍において物体側に凹面が形成された正のパワーを持つ第1レンズ1と、絞り、魚のパワーを持つ第2レンズ2と、正のパワーを持つ第3レンズ3とを順次配列し、前記第3レンズ3の焦点距離 f_3 に、第1レンズ1の焦点距離 f_1 の比が、1.2以下、0.8以上であることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から、光軸近傍において物体側に凹面が形成された正のパワーを持つ第1レンズと、絞り、魚のパワーを持つ第2レンズと、正のパワーを持つ第3レンズとを順次配列し、前記第1レンズおよび第3レンズは、

1. $2 \geq f_1 / f_3 \geq 0.8$

ただし、

f_1 : 第1レンズの焦点距離

f_3 : 第3レンズの焦点距離

の条件を満足することを特徴とする撮像レンズ、

【請求項2】 前記第2レンズは、

0.7 $\geq |f_2| / f_3 \geq 0.4$

ただし、

f_2 : 光学系全体の焦点距離

f_3 : 第2レンズの焦点距離

の条件を満足することを特徴とする請求項1に記載の撮像レンズ、

【請求項3】 前記各レンズのうち少なくとも1つのレンズの少なくとも1つの面を非球面形状に形成したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の撮像レンズ、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は撮像レンズに係り、特に携帯型のコンピュータやテレビ電話等に搭載されるCCD、CMOS等の固体撮像素子を利用した撮像装置(例えば、画像取込み用のCCDカメラ)に用いられ、広い画角を確保するとともに、小型軽量化を図ることを可能とした3枚レンズ構成の撮像レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、マルチメディアの進展が著しく、例えば、携帯型のコンピュータやテレビ電話等に搭載するためのCCD、CMOS等の撮像素子を利用したカメラ、例えば、CCDカメラの需要が増加してきている。このようなCCDカメラは、限られた設置スペースに搭載する必要があることから、小型であり、かつ、軽量化することが望まれている。そのため、このようなCCDカメラに用いられる撮像レンズも、同様に、小型軽量化することが要求されている。

【0003】 このような撮像レンズとしては、従来から、1枚のレンズを用いた1枚構成のレンズ系や2枚のレンズを用いた2枚構成のレンズ系が用いられている。【0004】 しかしながら、これらのものは、レンズ系の小型軽量化には極めて有利であるものの、近年、撮像レンズに要求される高画質、高解像度化は進んでいるという問題がある。

【0005】 そのため、従来から、3枚のレンズを用いた3枚構成のレンズ系を用い、これにより、高画質、高解像度化に対応することが行われていた。

【0006】 このような3枚構成のレンズ系は、超短写真カメラの分野においては長い歴史があり、種々の構成の光学系が提案されてきている。

【0007】 しかしながら、超短写真カメラにおけるレンズ系は、レンズ径が大きく、しかも、焦点距離が長いことから、これをそのままの形状で縮小して固体撮像素子用の撮像レンズとして適用したとしても、レンズの中心厚やフランジ部分が極端に薄くなってしまったり、射出瞳が像面に近くなりすぎたり、バックフォーカス距離が適切でなくなってしまう等の多くの不具合が生じ、そのまま適用することは不可能であった。

【0008】 そのため、従来から、撮像素子専用の3枚構成の撮像レンズが提案されており、このような撮像レンズとして、例えば、物体側から、この物体側の第1面を凸面に形成してなる負のパワーを持つレンズ、負のパワーを持つレンズ、正のパワーを持つレンズを順次配列したものがある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような従来の撮像レンズにおいては、第1レンズの第1面を凸面に形成しているため、バックフォーカス距離を大きく確保することができず、また、各収差を適正に補正することができず、さらに、像面から射出瞳までの距離を大きく確保することが困難であり、高いテレセントリック性を確保することができないという問題を有している。

【0010】 そのため、本出願人は、物体側から、光軸近傍において物体側に凹面が形成された正のパワーを持つレンズ、絞り、負のパワーを持つレンズ、正のパワーを持つレンズを順次配列し、これにより、広い画角を確保し、所望の光学性能を維持しつつ、バックフォーカス距離を十分に確保することができるとともに、高いテレセントリック性を確保することができ、しかも、各収差を良好に補正することができ、容易に製造することのできる撮像レンズを開発した。

【0011】 しかしながら、近年、従来より一般的に使用されてきたIR(赤外線)カットフィルタの代わりに撮像素子のカバーガラス上に直接IRカットコーティングを施したり、光の回折を利用した薄型のローパスフィルタを用いたりする方法が開発されたことにより、従来のような厚さ寸法の大きいカバーガラスやフィルタを配置する必要がなくなり、バックフォーカス距離の確保が、それほど厳格されなくなった状況となりつつある。

【0012】 一方、撮像素子は、近年小型化の傾向にあるため、小型の撮像素子に用いた場合でも、広画角を維持しつつ、短焦点距離化を実現できるものが望まれている。

【0013】 本発明は前記した点に鑑みてなされたもので、広い画角を確保し、所望の光学性能を維持しつつ、短焦点化を図ることができ、しかも、各収差を良好に補正することができ、かつ容易に製造することのできる撮

で、この第2実施例は前記図1に示す構成の像レンズであり、本実施例においては、第1レンズ1および第3レンズ3をシクロオプティクス組により形成するとともに、第1レンズ1と第2レンズ2との間の板り5の厚さ $f_1 = 3.93\text{ mm}$ 、 $f_1 = 2.90\text{ mm}$ 、 $f_1 = -1.90\text{ mm}$ 、 $f_1 = 2.82\text{ mm}$

面 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n_d アッペ数 ν_d

1 (光量制限板)	0.000	0.1500		
2 (第1レンズ第1面)	-5.069	1.0500	1.54	56.0
3 (第1レンズ第2面)	-1.286	0.0000		
4 (板り)	0.000	0.6200		
5 (第2レンズ第1面)	-1.271	0.7500	1.62	24.0
6 (第2レンズ第2面)	19.259	0.1000		
7 (第3レンズ第1面)	11.587	1.6800	1.54	56.0
8 (第3レンズ第2面)	-1.669	3.8049		
9 (C C D面)				

	k	a	b
2	2.90832e-001	-3.008232e-002	-2.542399e-002
3	-3.017001e-001	4.099671e-002	-3.021189e-002
5	-5.003122e-001	1.251388e-001	-9.913088e-002
7	-3.258038e-002	-5.263422e-002	2.276247e-002
8	-1.405727e-000	-2.394089e-002	-9.759979e-004

	c
2	0.000000e+000
3	0.000000e+000
5	0.000000e+000
7	-2.644232e-003
8	-6.174301e-004

このような条件の下で、 $f_1/f_2 = 1.03$ となり、前記(1)式を満足するものであった。
 [0043] また、 $|f_1|/|f_2| = 0.48$ となり、前記(2)式を満足するものであった。
 [0044] この第2実施例の像レンズにおける、球面収差、非点収差、歪曲収差を図5に示す。
 [0045] この収差図によれば、球面収差、非点収差、歪曲収差のいずれれもは満足できる値となり、十分※な光学特性を得ることがわかる。<実施例3>図8は本発明の第3実施例を示したもので、この第3実施例は前記図4に示す構成の像レンズであり、本実施例においては、第3レンズ3をガラスにより形成するようにしたものである。この第3実施例の像レンズは以下の条件に設定されている。

[0048]

面 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n_d アッペ数 ν_d

1 (光量制限板)	0.000	0.1300		
2 (第1レンズ第1面)	-4.808	1.0000	1.52	56.0
3 (第1レンズ第2面)	-1.230	0.0000		
4 (板り)	0.000	0.4500		
5 (第2レンズ第1面)	-1.492	0.8000	1.62	24.0
6 (第2レンズ第2面)	8.560	0.1500		
7 (第3レンズ第1面)	1248.439	1.8500	1.59	60.7
8 (第3レンズ第2面)	-1.627	3.7602		
9 (C C D面)				

	k	a	b
2	2.758899e+001	-1.149266e-002	-3.445309e-002
3	-8.680906e-001	1.958903e-002	-5.889988e-002
5	1.100157e+000	1.101083e-001	-6.723346e-002
7	0.000000e+000	-2.972408e-002	2.056880e-002
8	-2.475305e+000	-5.285093e-002	6.249560e-003

c

2	0.000000e+000
3	0.000000e+000
5	0.000000e+000
7	-3.203573e-003
8	-1.463075e-003

このような条件の下で、 $f_1/f_2 = 1.06$ となり、前記(1)式を満足するものであった。

[0047] また、 $|f_1|/|f_2| = 0.57$ となり、前記(2)式を満足するものであった。

[0048] この第3実施例の像レンズにおける、球面収差、非点収差、歪曲収差を図7に示す。

[0049] この収差図によれば、球面収差、非点収差、歪曲収差のいずれれもは満足できる値となり、十分※な光学特性を得ることがわかる。

[0050] なお、本発明は前記実施形態のものに限定されるものではなく、必要に応じて種々変更することが可能である。

[0051]

【発明の効果】以上述べたように請求項1に記載の発明に係る像レンズは、式の条件を満足することにより、撮像素子が小さくなくとも、所望の光学性能を維持しながら、広固角化を図ることができるとともに、短焦点化を図ることができ、しかも、光学系全体の小型化を図ることができ、容易に製造することができる。
 [0052] また、請求項2に記載の発明は、式の条件を満足することにより、光学系全体の小型化を図りつつ、効果的に収差を修正することができる。
 [0053] 請求項3に記載の発明は、各レンズのうちの少なくとも1つのレンズの少なくとも1つの面を非球面形状に形成するようにしているため、この非球面形状

とされた面を有するレンズにより効果的に各収差の補正を行なうことができる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る像レンズの実施の一形態を示す斜視構成図

【図2】 本発明の像レンズの第1実施例を示す斜視構成図

【図3】 図2の像レンズの球面収差、非点収差、歪曲収差を示す説明図

【図4】 本発明の像レンズの第2実施例を示す斜視構成図

【図5】 図4の像レンズの球面収差、非点収差、歪曲収差を示す説明図

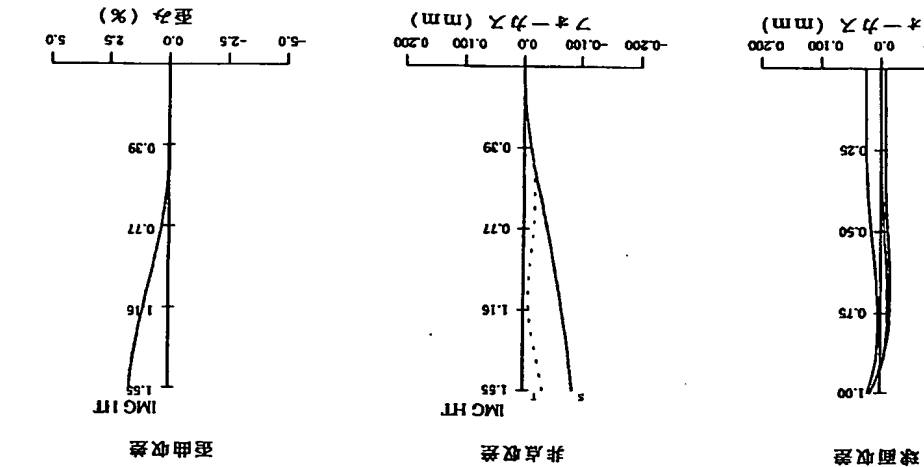
【図6】 本発明の像レンズの第3実施例を示す斜視構成図

【図7】 図6の像レンズの球面収差、非点収差、歪曲収差を示す説明図

【符号の説明】

- 1 第1レンズ
- 2 第2レンズ
- 3 第3レンズ
- 4 光量制限板
- 5 板り
- 6 C C Dの像面

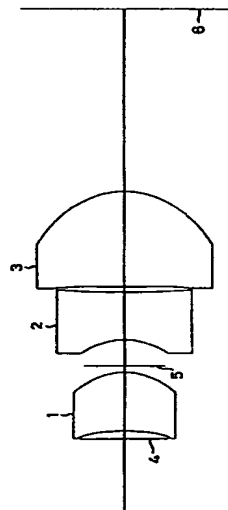
【図3】



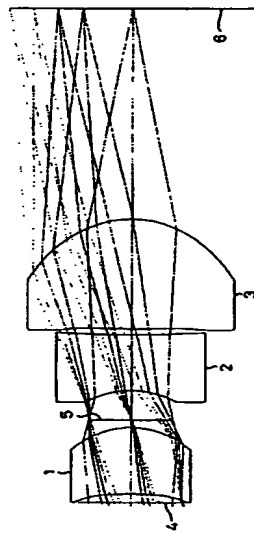
IMC HT

IMC LT

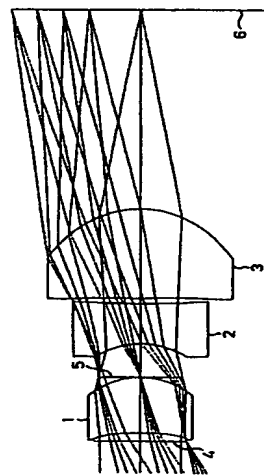
【図1】



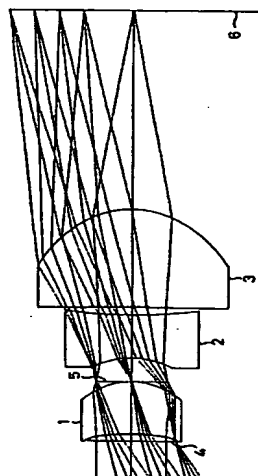
【図2】



【図4】

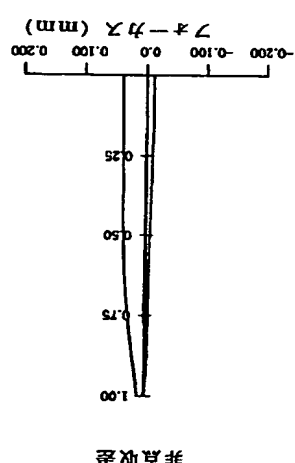
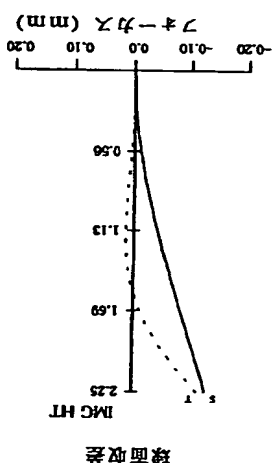
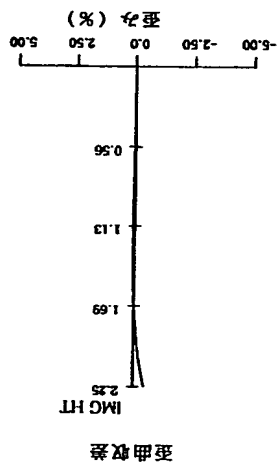


【図6】



【図5】

656.2700 nm
587.5619 nm
545.1700 nm



【図7】

===== 56.2700 V λ
===== 57.5400 V λ
===== 58.1200 V λ

